De l'atome à la molécule

En chimie, on utilise des modèles moléculaires pour représenter à l'échelle humain les molécules que l'on ne peut pas voir. Les modèles représente le plus fidèlement la position des différents atomes constituant les molécules. Pour modéliser les atomes on utilise des boules, et pour modéliser les liaisons on utilise des bâtons. Pour reconnaître les différents atomes, on utilise un code couleur (voir mode d'emploi).

Nous allons fabriquer quelques molécules courantes.

I/ Observation des modèles moléculaires

Le nombre de trous sur la boule correspond au nombre de liaisons qu'est capable de former l'atome modélisé.

1- Observez le mode d'emploi et les boules des modèles moléculaires puis complétez le tableau suivant :

Couleur de la boule					
Atome modélisé					
Nombres de trous					
Nombres de liaisons par atome					

II/ Modélisation de molécules simples

Le chimiste utilise la formule brute pour donner la composition d'une molécule. Chaque atome présent dans la molécule est indiqué par son symbole. Le nombre de chacun de ces atomes est indiqué en indice (en bas à droite). Toutefois la formule brute ne donne aucune indication sur l'ordre dans lequel les atomes sont placés.

2- Indiquez la composition des molécules suivantes :

$CHCl_3$:

H_2SO_4 :

$Ca(OH)_2$:

1) Construction

3- Donner la formule brute de l'eau.

- Construire le modèle de l'eau, de l'ammoniac (NH_3), et du méthane (CH_4).
- Faire vérifier par le professeur (les 3 en même temps)

2) Représentation « plane » : la formule développée

Pour des raisons de commodités, le chimiste représente les molécules à la main, grâce à la formule développée : chaque atome est représenté par son symbole (exemple C pour le carbone, O pour l'oxygène, et H pour l'hydrogène...), les liaisons sont représentées par des traits entre les deux atomes. On essaye de répartir régulièrement les liaisons et de respecter une symétrie dans la molécule.
4- Recopier ceux que le professeur vous donnera. (Une explication succincte sera donnée plus tard quant à la géométrie).

5- Comparer la représentation spatiale (modèle moléculaire) de la molécule planes à la formule développée.

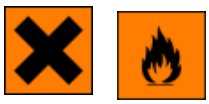
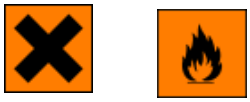
6- Dans le cas du méthane, les quatre liaisons formées par un atome de carbone sont-elles contenues dans le même plan ? Forment-elles entre elles un angle de 90° comme dans la formule développée ?

III/ Mise en évidence de l'isomérie

Vous disposez de 4 boules noires (à 4 trous), d'une boule rouge, de 10 boules blanches et d'autant de bâtonnets que nécessaire
- Laisser libre court à votre imagination et proposer librement une molécule.
- Appeler le professeur pour qu'il vérifie

7- Donner le formule brute de cette molécule.

8- Donner la formule développée de la molécule que vous avez créée.

	Ethoxyéthane	Butan-1-ol	Butan-2-ol	2-méthylpropan-2-ol
T° de fusion	-116 °	-90 °C	-115 °	25 °C
T° ébullition	35 °C	117 °C	100 °C	83 °C
Solubilité	dans l'eau à 20 °C : 69 $g \cdot L^{-1}$	dans l'eau à 20 °C : 77 $g \cdot L^{-1}$	dans l'eau à 20 °C : 125 $g \cdot L^{-1}$	dans l'eau : très bonne
Indice de réfraction	1,3495	1,3974	1,3953	1,3852
Sécurité	 Xn F+	Xn	Xi	 Xn F

9- Qu'observez-vous succinctement en comparant les propriétés physiques et chimiques ? Les propriétés des molécules dépendent-elles de l'ordre des atomes ?

Les isomères :

En chimie, on classe les molécules par groupe. En effet certaines molécules présentant des points communs dans leur structure ont certaines propriétés chimiques communes.
10- Complétez le tableau ci-dessous.

	Ethoxyéthane	Butan-1-ol	Butan-2-ol	2-méthylpropan-2-ol
Réactivité les acides carboxyliques	Pas réactivité notable	Formation d'un ester	Formation d'un ester	Formation d'un ester

Formule développée				

11- Y'a-t-il un point commun dans la structure de certaines de ces molécules ?

12- Les atomes de carbones ont-ils toujours le même nombre de liaisons ?

13- Une même molécules peut-elle appartenir à plusieurs groupes ?

IV/ Molécules avec des liaisons multiples

Vous disposez de :
2 boules noires (à 4 trous),
1 boule noire avec 4 trous dont deux rapprochés,
1 boule rouge (avec deux trous éloignés),
1 boule rouge (avec deux trous proches),
6 boules blanches et d'autant de bâtonnets que nécessaire

- Laisser libre court à votre imagination et proposer librement une molécule.

14- Donner les formules brutes et développées des isomères possibles.